

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-334816
 (43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.CI.	H01J 17/24
	H01J 11/02

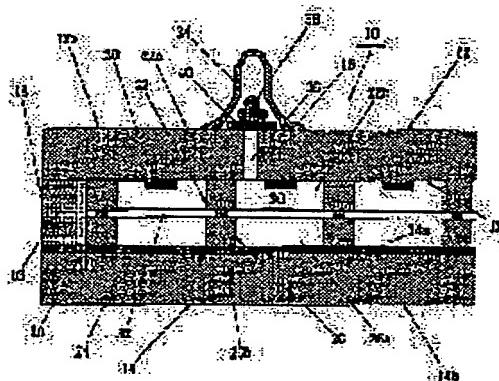
(21)Application number : 09-160502	(71)Applicant : OKAYA ELECTRIC IND CO LTD
(22)Date of filing : 03.06.1997	(72)Inventor : NAKAJIMA FUMIO

(54) GAS DISCHARGE DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a gas discharge display panel which does not require a high temperature heating process for getter material, and in which as getter material container can be made smaller.

SOLUTION: In a gas discharge display panel 10, in which a back base plate 12 with plural pieces of band-type negative electrodes 20 provided in parallel and a front base plate 14 which plural pieces of transparent positive electrodes 24 provided in parallel are arranged, so that they face each other and electrodes on each base plate are crossed each other with a specific space apart, and a discharge gas is sealed in an outer enclosure 18, a getter material container 34 communicated to the outer enclosure 18 is formed and a getter material 38 which is constituted by impregnating barium azide solution in inorganic is filled in the getter material container 34.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2902618

[Date of registration] 19.03.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一面に帯状の電極を複数本並設した絶縁材よりなる背面基板と、一面に帯状の透明電極を複数本並設した透明絶縁材よりなる前面基板とを、各基板の電極が所定の間隙を隔てて交差するように対向配置すると共に、両基板の周縁を気密封止して外囲器となし、該外囲器内に放電ガスを封入してなるガス放電表示パネルにおいて、上記外囲器と連通するゲッターマテリヤル収納部を形成すると共に、該ゲッターマテリヤル収納部内に、無機物にアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したゲッターマテリヤルを封入したことを特徴とするガス放電表示パネル。

【請求項2】 上記無機物が、活性アルミナ又はガラスウールであることを特徴とする請求項1に記載のガス放電表示パネル。

【請求項3】 一面に帯状の電極を複数本並設した絶縁材よりなる背面基板と、一面に帯状の透明電極を複数本並設した透明絶縁材よりなる前面基板とを、各基板の電極が所定の間隙を隔てて交差するように対向配置すると共に、両基板の周縁を気密封止して外囲器となし、さらに、該外囲器と連通するゲッターマテリヤル収納部を上記外囲器に封着した後、無機物にアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したゲッターマテリヤルを上記ゲッターマテリヤル収納部内に封入し、その後、上記外囲器を加熱すると共に真空排気した後、放電ガスを外囲器内に封入したことを特徴とするガス放電表示パネルの製造方法。

【請求項4】 一面に帯状の電極を複数本並設した絶縁材よりなる背面基板と、一面に帯状の透明電極を複数本並設した透明絶縁材よりなる前面基板とを、各基板の電極が所定の間隙を隔てて交差するように対向配置すると共に、両基板の周縁を気密封止して外囲器となし、さらに、該外囲器と連通し、その内部に無機物を収納して成るゲッターマテリヤル収納部を上記外囲器に封着した後、上記ゲッターマテリヤル収納部内にアジ化バリウム溶液を注入し、上記無機物にアジ化バリウム溶液を含浸せしめてゲッターマテリヤルを構成し、その後、上記外囲器を加熱すると共に真空排気した後、放電ガスを外囲器内に封入したことを特徴とするガス放電表示パネルの製造方法。

【請求項5】 上記無機物が、活性アルミナ又はガラスウールであることを特徴とする請求項3又は4に記載のガス放電表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、放電セル内における放電生成によって生じた放電光を利用して表示を行うガス放電表示パネル及びその製造方法に係り、特に、製造過程や動作中に発生する不純ガスを除去するためのゲッターマテリヤルを備えたガス放電表示パネル及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図5に示すように、従来のガス放電表示

パネル50は、一面に帯状の陰極52を複数本並設したガラス等の絶縁材からなる背面基板54と、一面に帯状の透明陽極56を複数本並設したガラス等の透明絶縁材よりなる前面基板58とを、上記陰極52と透明陽極56とが所定の間隙を隔てて略直交するように対向配置し、両基板周縁を封着材60を介して気密封止して外囲器62となし、該外囲器62の内部空間に希ガス等の放電ガスを封入してなる。上記内部空間は、前面基板58及び背面基板54の対向面に格子状に形成された前面側バリアリップ64及び背面側バリアリップ66を介して均等に区切られ、陰極52と透明陽極56との交差部分毎に放電セル68がドット・マトリクス状に多数形成される。また、前面側バリアリップ64の頂面には、スペーサ70が所定の間隔をおいて形成されており、その結果、前面側バリアリップ64と背面側バリアリップ66との間には、スペーサ70の高さに相当する幅を備えた隙間72が形成され、各放電セル68は、この隙間72を介して連通されている。

【0003】 しかして、上記透明陽極56と陰極52間に選択的に電圧を印加することにより、所望の放電セル68において放電が生成され、該放電に基づく放電光が透明陽極56及び前面基板58を透過して外部に放射される。この結果、表示面としての前面基板58に任意の文字や図形等が表示される。

【0004】 ところで、ガス放電表示パネル50の製造過程や動作時には、ガス放電表示パネル50を構成する部材（背面基板54、前面基板58、陰極52、透明陽極56等）の素材中に含まれる不純物等から不純ガス（二酸化炭素、酸素、窒素等）が放出される。この不純ガスが蓄積し、放電ガスに混入することにより、放電ガスの成分、圧力が変化し、放電特性の悪化をもたらすことから、ゲッターマテリヤルを用いて不純ガスを吸着除去することが行われている。

【0005】 図5に示す従来のガス放電表示パネル50にあっては、背面基板54の外面上に、該背面基板54に設けた貫通孔74を介して上記外囲器62の内部空間と連通するゲッターマテリヤル収納部76を形成し、該ゲッターマテリヤル収納部76内にリングゲッターマテリヤル78を収納している。このゲッターマテリヤル収納部76は、ガス放電表示パネル50の製造過程で使用された排気管を利用したものであり、内部にリングゲッターマテリヤル78を収納したガラス製の排気管の一端を上記貫通孔74を覆うように背面基板54の外面54a上に接続した後、外囲器62及び排気管の一端を400～450℃の温度で加熱しつつ真空排気を行ってガス放電表示パネル50の構成部材を脱気して不純ガスを放出させた後、該排気管を通じて外囲器62内に放電ガスを封入し、然る後、排気管の中途部を封じ切ることにより形成することができるものである。

【0006】 上記リングゲッターマテリヤル78は、金属リング80の上方を開口して内部にゲッターマテリヤルとしてのバリウム82を被着させたものであり、該リングゲッターマテリヤル78を高周波コ

イル84により千数百度の高温で加熱し、バリウム粒子を放射させることにより外囲器62内の不純ガスの吸着除去を行っていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のガス放電表示パネル50にあっては、リングゲッター78を千数百度の高温で加熱するための特別な工程が必要であり、また、リングゲッター78加熱時の高温によって外囲器62が変形することを防止するため、外囲器62とリングゲッター78との離間距離を大きく確保しなければならないと共に、リングゲッター78自体が比較的大きな固体形状と成されていることから、これを収納するゲッタ一材収納部76も大きく確保する必要があった。そのため、上記の如く排気管を利用してゲッタ一材収納部76を形成する場合には、排気のために必要とされる径や長さ以上に、大径且つ長尺な排気管を特別に用意しなければならなかつた。

【0008】この発明は、上記従来例の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ゲッタ一材の高温加熱工程が不要であり、また、ゲッタ一材収納部を小さくすることができるガス放電表示パネル及びその製造方法を実現することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明に係るガス放電表示パネルは、一面に帯状の電極を複数本並設した絶縁材よりなる背面基板と、一面に帯状の透明電極を複数本並設した透明絶縁材よりなる前面基板と、各基板の電極が所定の間隙を隔てて交差するように対向配置すると共に、両基板の周縁を気密封止して外囲器となし、該外囲器内に放電ガスを封入してなるガス放電表示パネルにおいて、上記外囲器と連通するゲッタ一材収納部を形成すると共に、該ゲッタ一材収納部内に、無機物にアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したゲッタ一材を封入したことを特徴とする。

【0010】また、本発明に係るガス放電表示パネルの製造方法は、一面に帯状の電極を複数本並設した絶縁材よりなる背面基板と、一面に帯状の透明電極を複数本並設した透明絶縁材よりなる前面基板と、各基板の電極が所定の間隙を隔てて交差するように対向配置すると共に、両基板の周縁を気密封止して外囲器となし、さらに、該外囲器と連通するゲッタ一材収納部を上記外囲器に封着した後、無機物にアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したゲッタ一材を上記ゲッタ一材収納部内に封入し、その後、上記外囲器を加熱すると共に真空排気した後、放電ガスを外囲器内に封入したことを特徴とする。

【0011】さらに、本発明に係る他のガス放電表示パネルの製造方法は、一面に帯状の電極を複数本並設した絶縁材よりなる背面基板と、一面に帯状の透明電極を複数本並設した透明絶縁材よりなる前面基板と、各基板

の電極が所定の間隙を隔てて交差するように対向配置すると共に、両基板の周縁を気密封止して外囲器となし、さらに、該外囲器と連通し、その内部に無機物を収納して成るゲッタ一材収納部を上記外囲器に封着した後、上記ゲッタ一材収納部内にアジ化バリウム溶液を注入し、上記無機物にアジ化バリウム溶液を含浸せしめてゲッタ一材を構成し、その後、上記外囲器を加熱すると共に真空排気した後、放電ガスを外囲器内に封入したことを特徴とする。

10 【0012】尚、上記無機物としては、例えば、活性アルミナ又はガラスウールが望ましい。

【0013】アジ化バリウム($Ba(N_3)_2$)は粉末状であるが、水或いはエタノールに簡単に溶けるため溶液化し易いものである。本発明のガス放電表示パネルにあっては、無機物にアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したゲッタ一材を用いており、このアジ化バリウムは比較的低い温度でも化学吸着作用を奏するものであることから、ゲッタ一材を高温加熱することなく、不純ガスを吸着することができる。また、液体であるアジ化バリウム溶液を無機物に含浸せしめることでゲッタ一材を構成することができるため、アジ化バリウム溶液を含浸する無機物の大きさを小さくすることにより、容易に小さなゲッタ一材を形成することができ、従って、該ゲッタ一材を収納するためのゲッタ一材収納部も小さくすることが可能となる。

【0014】

【発明の実施の態様】以下に、この発明に係るガス放電表示パネル及びその製造方法を、図1乃至図3に基づいて説明する。図1は、本発明に係るガス放電表示パネル10を示す概略断面図、図2及び図3は、ガス放電表示パネルの製造過程を示す概略断面図である。このガス放電表示パネル10は、平板ガラス等の絶縁材よりなる背面基板12と、同じく平板ガラス等の透明絶縁材よりなる前面基板14とを、所定の間隙を隔てて対向配置し、両基板周縁を低融点ガラス等の封着材16を介して気密封止して外囲器18を形成し、該外囲器18の内部空間にNe, Ar, He, Xe等の希ガスを主体とした放電ガスを封入することを基本構成としている。

【0015】背面基板12の対向面12aには、銀・パラジウム(Ag·Pd)等よりなる帯状の陰極20が複数本並設されている。また、この背面基板12の対向面12aには、背面側バリアリップ22が形成されている。この背面側バリアリップ22は、低融点ガラスを印刷・焼成等して形成され、各陰極20間を仕切る複数の第1の隔壁22aと、各陰極20を所定の長さ毎に区切る複数の第2の隔壁22bとを有する格子形状を備えている。

【0016】前面基板14の対向面14aには、NESAM膜(SnO_2)やITO膜($In_2O_3 \cdot SnO_2$)等の透明導電膜よりなる帯状の透明陽極24が被着形成されている。なお、図1に現れていないが、実際には複数本の透

明陽極24が前面基板14の対向面14a上に並設されている。前面基板14の対向面14aには、さらに前面側バリアリップ26が配置されている。この前面側バリアリップ26は、上記背面側バリアリップ22と同様に、低融点ガラスを印刷・焼成等して形成され、各透明陽極24間を仕切る複数の第1の隔壁26aと、各透明陽極24を所定の長さ毎に区切る複数の第2の隔壁26bとを有する格子形状を備えている。また、前面側バリアリップ26の第1の隔壁26aと第2の隔壁26bとの交点部分の端面には、ガラス等の絶縁材よりなるスペーサ28が突設されている。

【0017】上記背面基板12と前面基板14とは、各基板の陰極20及び透明陽極24が所定の隙間を隔てて略直交するよう対向配置されており、両電極の交差部分毎に、背面側バリアリップ22及び前面側バリアリップ26によって囲繞された放電セル30が、ドット・マトリクス状に多数形成される。なお、上記スペーサ28の端面が背面側バリアリップ20の端面に当接しているため、両バリアリップ20, 26間にはスペーサ28の高さに相当する隙間32が形成されており、各放電セル30はこの隙間32を介して連通されている。

【0018】而して、図示しない電源より、上記透明陽極24-陰極20間に放電開始電圧以上の直流電圧を印加すると、放電セル30内における上記透明陽極24と陰極20との間で放電が生成し、所定の発光色を有する光が、透明陽極24及び前面基板14を透過して外部に放射される。この電圧印加を、図示しない制御・駆動回路を介して選択的に実行することにより、所望の放電セル30において放電発光を生成させ、前面基板14の表示面14bに任意の文字や図形を表示することができる。なお、放電に際しては、上記隙間32を通じて、各放電セル30間のイオンの流通が確保されるようになっている。

【0019】図1において、34は、後述する排気管を利用して形成したゲッター材収納部であり、該ゲッター材収納部34は、背面基板の外面12b上に、該背面基板12に形成した貫通孔36を覆うように形成されており、上記貫通孔36を介して外囲器18の内部空間と連通している。該ゲッター材収納部34内には、ゲッター材38及び該ゲッター材38が外囲器内に侵入するのを防止するため、ガラスウールより成るストッパ40が封入されている。

【0020】上記ゲッター材38は、無機物としての活性アルミナにアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したものであり、ガス放電表示パネル10の製造過程や動作時にガス放電表示パネル10を構成する部材（背面基板12、前面基板14、陰極20、透明陽極24等）の素材中に含まれる不純物等から放出される不純ガス（二酸化炭素、酸素、窒素等）を吸着除去するものである。アジ化バリウム（Ba (Na) 2）は粉末状であるが、水或いはエタノールに簡単に溶けるため溶液化し易く、しかも、比較的低い温度でも化学吸着作用を奏するものである。また、活性アルミナは、その多孔質構造によって $250\text{ m}^2/\text{g}$ の比表面積を有しており、200~700°C程度の加熱で気孔内に物理的に吸着しているガス成分や水分を放出して活性化し、物理吸着作用を発揮するものである。

【0021】図2及び図3に基づいて、上記ガス放電表示パネル10の製造方法を説明する。先ず、上記背面基板12の陰極20と前面基板14の透明陽極24とが略直交する状態で、背面側バリアリップ22の端面と前面側バリアリップ26のスペーサ28の端面とを当接させると共に、上記背面基板12の貫通孔36上にストッパ40を配置した後、上記貫通孔36、ストッパ40を覆うように排気管42を被せる。次に、約450°Cの温度で加熱しつつ、低融点ガラス等の封着材16を介して、両基板周縁を気密封止して外囲器18を形成すると共に、排気管42の一端を背面基板12の外面12b上に封着する。

【0022】そして、粒状の活性アルミナを、粉末状のアジ化バリウム（Ba (Na) 2）を水或いはエタノールで溶かしたアジ化バリウム溶液中に浸すことにより構成したゲッター材38を乾燥させた後、上記排気管42の他端から排気管42内へ封入し、ストッパ40上へ載置するのである（図2）。アジ化バリウムは、空气中においては約219°Cの温度で発火し、分解してしまうため、上記ゲッター材38は、排気管42を背面基板12の外面12b上へ封着した後に封入する必要がある。

【0023】尚、背面基板12の貫通孔36上にストッパ40を配置し、更に、該ストッパ40上に粒状の活性アルミナを載置した後、上記貫通孔36、ストッパ40及び活性アルミナを覆うように排気管42を被せて該排気管42を背面基板12の外面12b上に封着後、アジ化バリウム溶液を排気管42の他端から排気管42内に注入して活性アルミナに含浸せしめることによりゲッター材38を構成するようにしても良い。このとき、注入したアジ化バリウム溶液の一部が上記活性アルミナに含浸しない場合があっても、活性アルミナに含浸されなかったアジ化バリウム溶液は、ガラスウールで構成したストッパ40に吸収されるため、アジ化バリウム溶液が貫通孔36を通って外囲器18内に侵入することはない。尚、図示は省略するが、ストッパ40上に載置された活性アルミナの位置と、貫通孔36の位置とが重ならないように配置すれば、活性アルミナに含浸されなかったアジ化バリウム溶液が、貫通孔36を通って外囲器18内に侵入することを、より一層防止することができる。

【0024】上記方法で、ゲッター材38を排気管42内に封入後、上記排気管42の他端を図示しない真空排気装置に接続し、外囲器18及び排気管42の一端を400~450°Cの温度で加熱しつつ真空排気を行うことにより、ガス放電表示パネル10の構成部材を脱気して不純ガスを放出させた後、該排気管42を通じて外囲器18内に放電ガスを封入する。然る後、排気管42の中途部を図3に示す如く、バーナー44で加熱溶融させて封じ切ることによつて、排気管42はゲッター材収納部34と成され、図1に示

すガス放電表示パネル10が製造されるのである。尚、上記のように、外囲器18及び排気管42の一端を400～450℃の温度で加熱しても、これと並行して行われる真空排気によって排気管内は略真空状態と成されることから、アジ化バリウムが発火して分解することはない。

【0025】而して、ガス放電表示パネル10の構成部材から放出された不純ガスは、ゲッター材38を構成する活性アルミナに含浸せしめたアジ化バリウムの化学吸着作用によって吸着除去することができる。また、上記の通り、外囲器18及び排気管42の一端を400～450℃の温度で加熱するので、ゲッター材38を構成する活性アルミナも、気孔内の水分やガス成分を放出して活性化し、該活性アルミナの物理吸着作用によつても不純ガスを吸着除去することができるようになっている。

【0026】図4は、本発明に係る他のガス放電表示パネル10を示すものである。このガス放電表示パネル10にあっては、背面基板12に形成した貫通孔36を覆うように、該背面基板12の上方にガラス板46を配置すると共に、該ガラス板46の周縁と背面基板12とを低融点ガラス等の封着材16で気密封止することによりゲッター材収納部34を形成している。該ゲッター材収納部34内には、無機物としてのガラスウールにアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したゲッター材38が収納されている。また、ゲッター材収納部34のガラス板46には貫通孔48が形成されており、さらにガラス板46の外面46a上には、上記貫通孔48を覆う残存排気管部50が配置されている。尚、図4において、52は、ゲッター材38が移動するのを防止するためのストッパーである。

【0027】このガス放電表示パネル10は、以下の方法で製造される。すなわち、背面基板12の陰極20と前面基板14の透明陽極24とが略直交する状態で、背面側バリアリブ22の端面と前面側バリアリブ26のスペーサ28の端面とを当接させる。そして、上記背面基板12の外面上にガラス等の絶縁材よりなるストッパー52を突設形成すると共に、ガラスウールを配置する。また、背面基板12の貫通孔36を覆うように、該背面基板12の上方にガラス板46を配置すると共に、該ガラス板46に形成された貫通孔48を覆うように排気管を被せる。次に、約450℃の温度で加熱しつつ、低融点ガラス等の封着材16を介して、両基板周縁を気密封止して外囲器18を形成すると共に、ガラス板46の周縁と背面基板12とを気密封止してゲッター材収納部34を形成し、さらに、排気管をガラス板46の外面46a上に封着する。

【0028】その後、排気管の他端からアジ化バリウム溶液をゲッター材収納部34内に注入し、アジ化バリウム溶液を上記ガラスウールに含浸せしめることにより、ゲッター材38を構成する。尚、ガラスウールは、背面基板12の貫通孔36と重ならない位置に配置されていることから、注入したアジ化バリウム溶液の一部が上記ガラスウールに含浸しない場合があつても、含浸されなかつたア

ジ化バリウム溶液が貫通孔36を通って外囲器18内に侵入することが防止される。

【0029】上記ゲッター材38の乾燥後、排気管の他端を真空排気装置に接続し、外囲器18、ゲッター材収納部34及び排気管の一端を400～450℃の温度で加熱しつつ真空排気を行うことにより、ガス放電表示パネル10の構成部材を脱気して不純ガスを放出させた後、排気管及びゲッター材収納部34を通じて外囲器18内に放電ガスを封入する。然る後、排気管の中途部をバーナーで加熱

10 溶融させて封じ切り、残存排気管部50と成すことによつて、図4に示すガス放電表示パネル10が製造されるのである。

【0030】而して、ガス放電表示パネル10の構成部材から放出された不純ガスは、ゲッター材38を構成するガラスウールに含浸せしめたアジ化バリウムの化学吸着作用によって吸着除去することができる。

【0031】本発明のガス放電表示パネル10にあっては、無機物である活性アルミナやガラスウールにアジ化バリウム溶液を含浸せしめて構成したゲッター材38を用いていることから、該ゲッター材自身を高温加熱することなく不純ガスの吸着除去を行うことができる。また、液体であるアジ化バリウム溶液を活性アルミナやガラスウールに含浸せしめることでゲッター材38を構成することができるので、アジ化バリウム溶液を含浸する活性アルミナやガラスウールの大きさを小さくすれば、小さなゲッター材を形成することができ、これを収納するゲッター材収納部34も小さくすることが可能となる。従つて、排気管42を利用してゲッター材収納部34を形成する場合にも、排気のために必要とされる最小限の径や長さ

20 を備えた排気管を使用することができ、図5に示した従来のガス放電表示パネルのように、大径且つ長尺な排気管を特別に用意する必要がない。

【0032】

【発明の効果】本発明に係るガス放電表示パネルにあっては、比較的低い温度でも化学吸着作用を奏するアジ化バリウムの溶液を無機物に含浸せしめて構成したゲッター材を用いたことから、ゲッター材を高温加熱することなく、不純ガスを吸着することができる。また、液体であるアジ化バリウム溶液を無機物に含浸せしめることでゲッター材を構成することができるため、アジ化バリウム溶液を含浸する無機物の大きさを小さくすることにより、小さなゲッター材を形成することができ、該ゲッター材を収納するゲッター材収納部も小さくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るガス放電表示パネルの実施の形態を示す概略断面図である。

【図2】上記ガス放電表示パネルの製造過程を示す概略断面図である。

50 【図3】上記ガス放電表示パネルの製造過程を示す概略

断面図である。

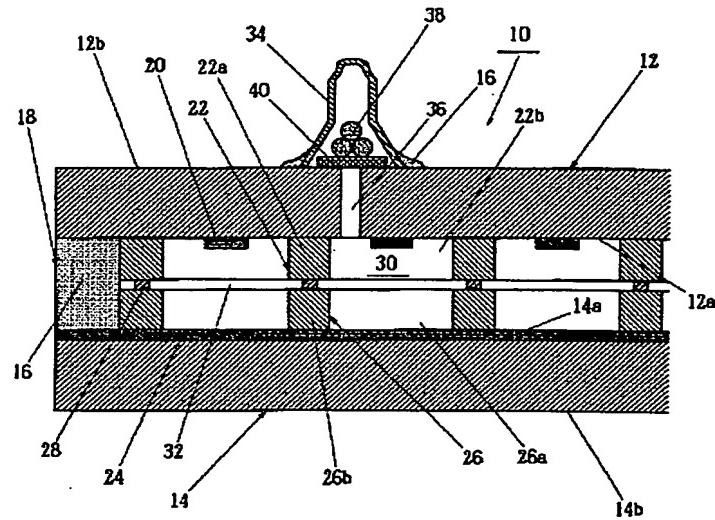
【図4】本発明に係るガス放電表示パネルの他の実施の形態を示す概略断面図である。

【図5】従来のガス放電表示パネルを示す概略断面図である。

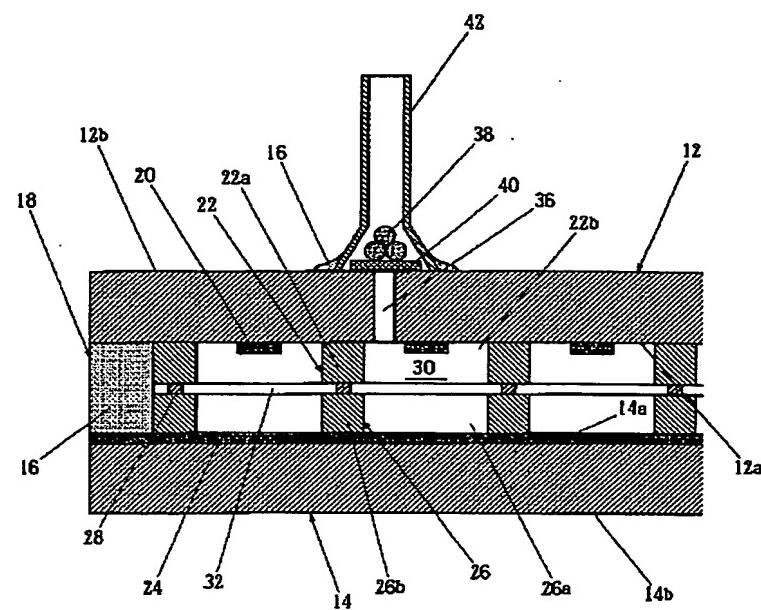
【符号の説明】

- 10 ガス放電表示パネル
- 12 背面基板
- 12a 背面基板の対向面
- 12b 背面基板の外面
- 14 前面基板
- 14a 前面基板の対向面
- 16 封着材
- 18 外囲器
- 20 陰極
- 22 背面側バリアリブ
- 24 透明陽極
- 26 前面側バリアリブ
- 28 スペーサ
- 30 放電セル
- 32 隙間
- 34 ゲッター材収納部
- 36 貫通孔
- 38 ゲッター材
- 40 スッパ
- 42 排気管
- 44 バーナー
- 46 ガラス板
- 48 貫通孔
- 50 残存排気管部
- 52 スッパ

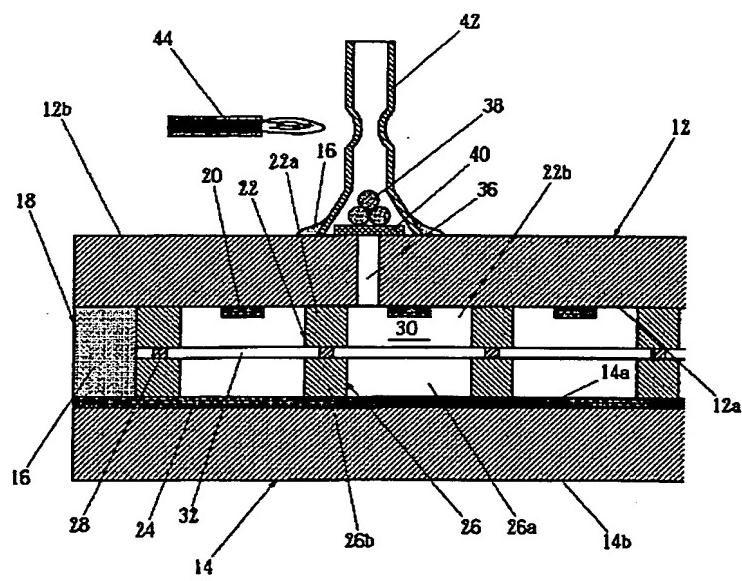
【図1】



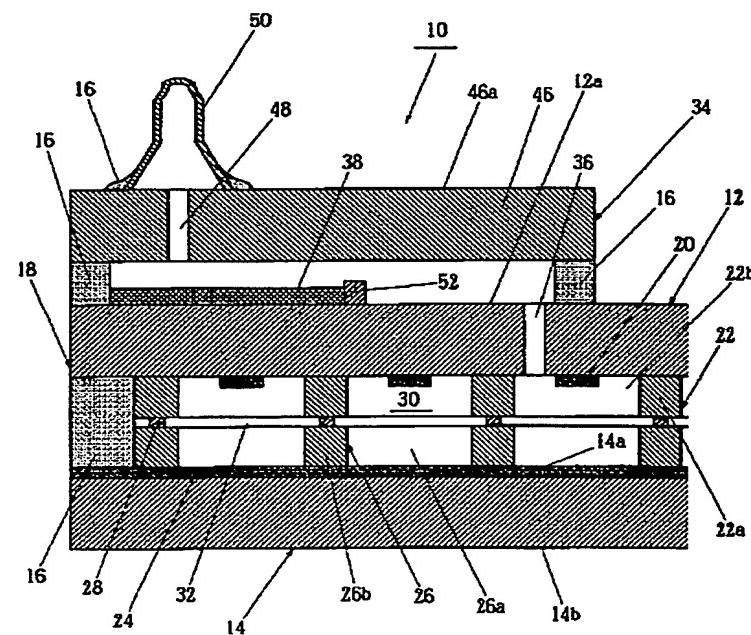
【図2】



【図3】



【図 4】



【図 5】

